

베이비 파우더 중 석면 함량 분석

Raman Microscope : ICRM7000

Raman Spectrometer : LSI DP1

Laser : 785nm

Laser power to the sample : 300mW



Lambda Ray
Co., Ltd.

1. Talc(베이비파우더) 중 석면 분석

(1) 일반적 분석 방법

- * 편광 현미경의 cross polarization 상태에서 밝게 보이는 침상, 막대상 물질의 존재 확인
- * SEM-EDX, XRD 로 분석, 석면인지를 확인

(2) Raman Microscope 사용 방법

- * 편광기가 장착된 Raman microscope로 편광 현미경처럼 침상 막대상 물질 확인
- * 확인된 물질을 즉시 Raman spectrum측정을 하여 석면인지를 확인
- * Raman probe로 bulk sample을 측정하여 석면 함량 측정

(3) Raman 측정법의 장점

- * 시료의 전처리 필요 없이 10분 이내에 정성, 정량분석 가능
- * 다양한 결정 형태의 석면을 측정 가능

2 베이비 파우더 중 석면 함량 측정

(1)시료

- * B사 : NK baby powder
- * Y사 : SW baby powder

(2)분석 절차

- 2.1 Raman Microscope 분석

- * 시료 분말을 슬라이드 위에 펼쳐 놓는다.
- * Polarizer를 cross시킨 상태에서 시료를 관찰한다.
- * 밝게 빛나는 침상, 막대상의 석면 의심 물질이 있는지를 확인한다.
- * Aperture로 의심 물질만을 선택하여 raman spectrum을 측정한다.

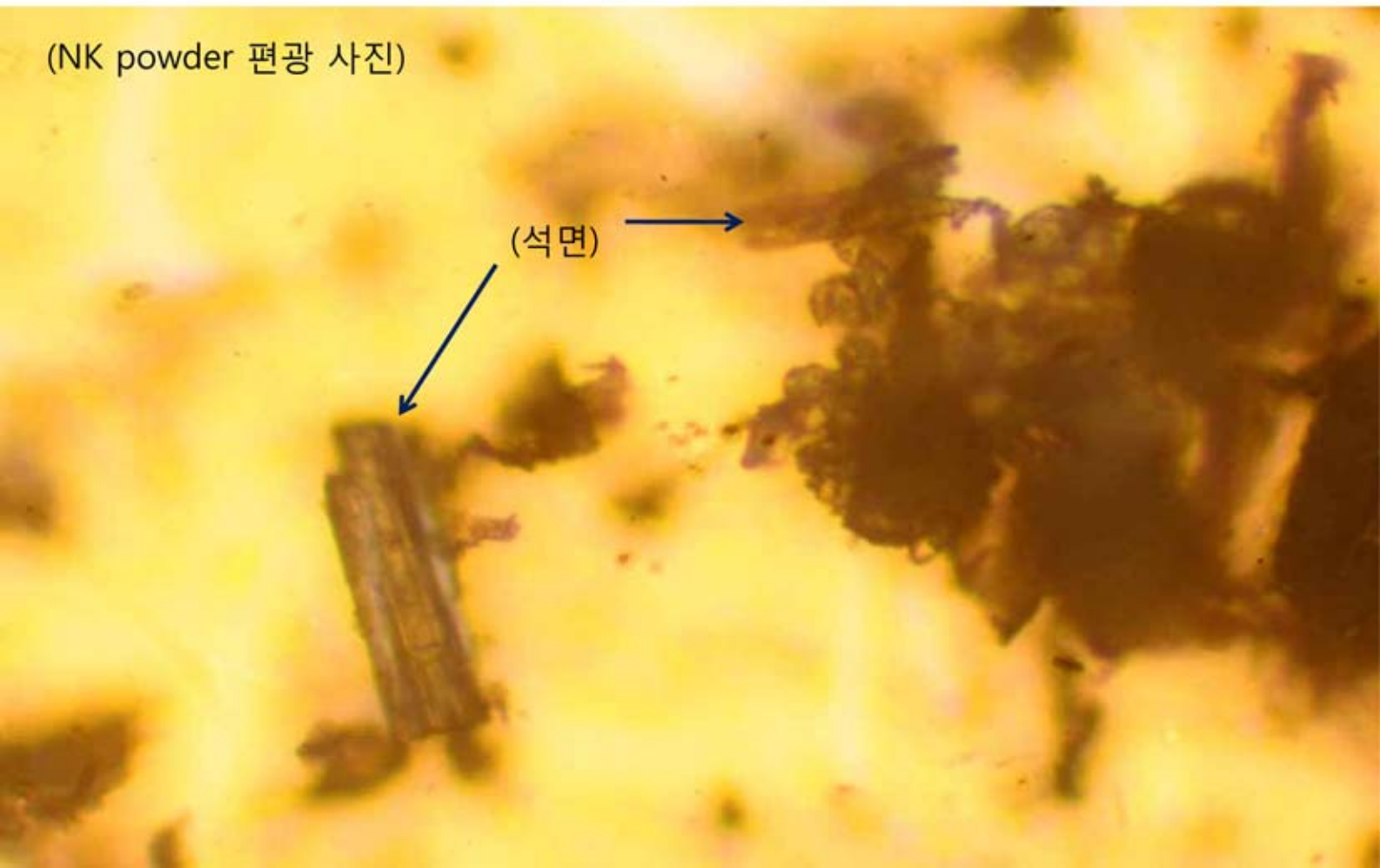
- 2.2 Raman probe 측정 (Bulk 분석)

- * 시료 분말을 시료 유리병에 넣는다.
- * Raman probe를 사용하여 유리병 내의 시료 분말을 측정, Bulk 특성을 측정한다.

3. 측정 결과

(1) 편광 현미경 사진

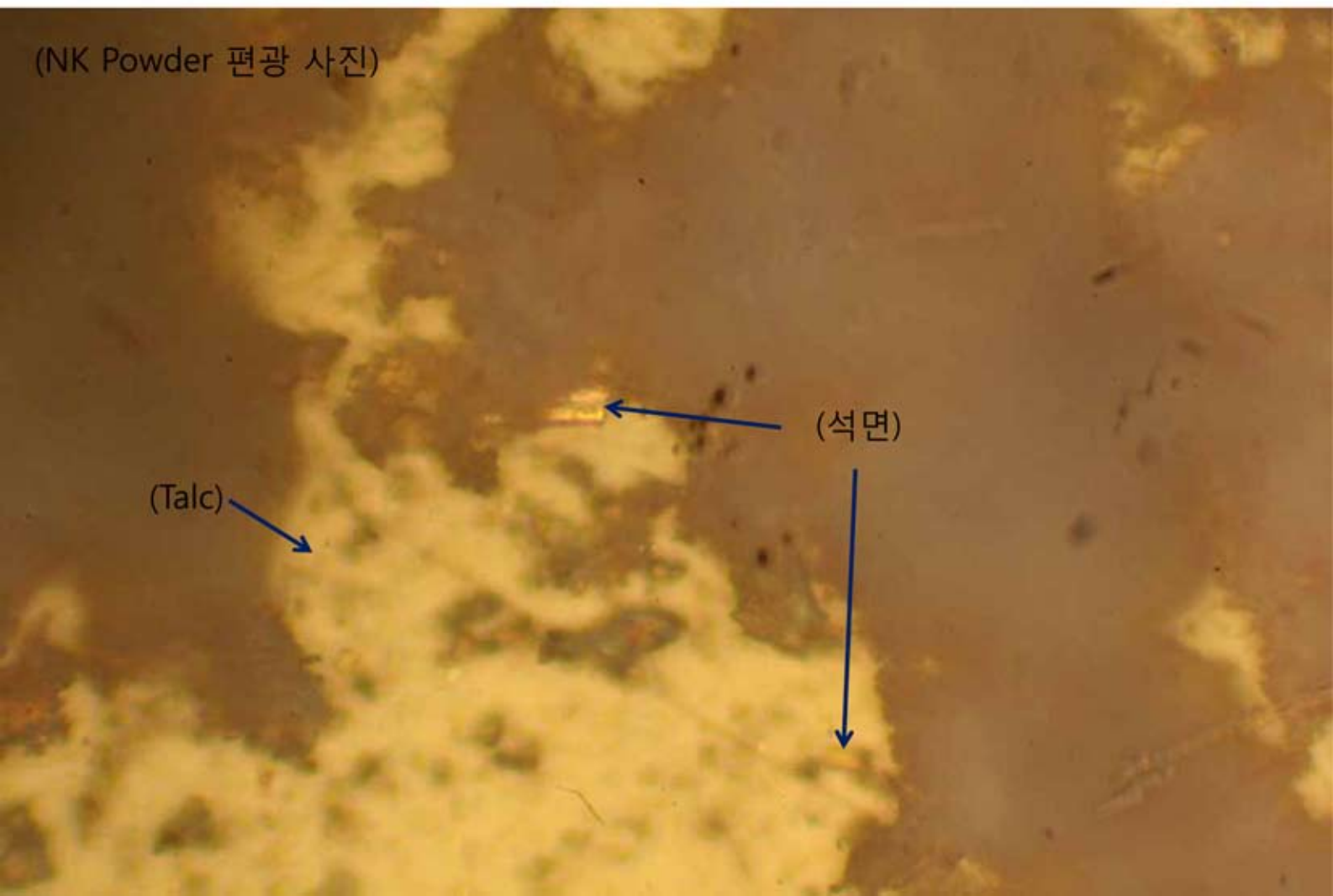
(NK powder 편광 사진)



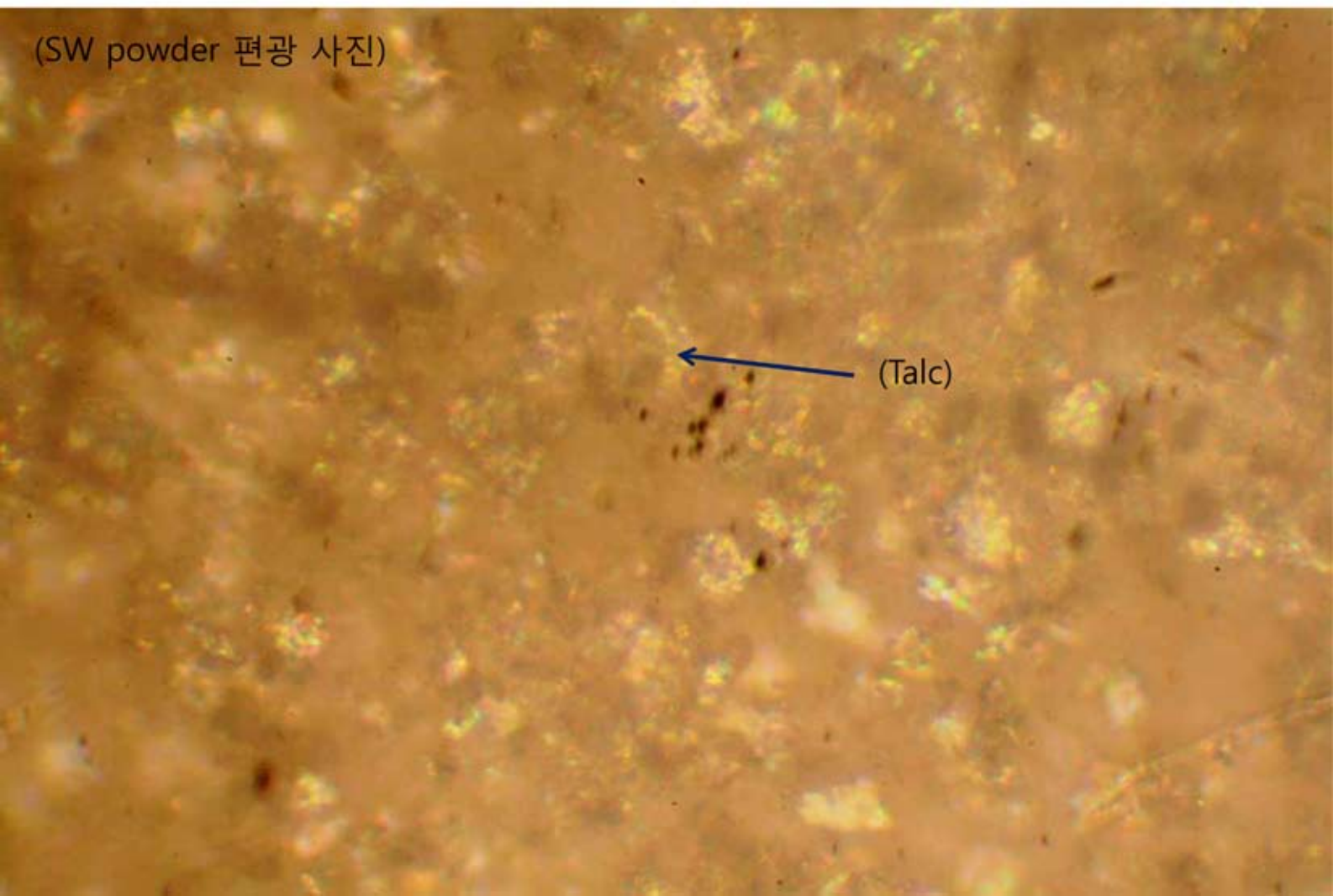
(NK Powder 편광 사진)

(Talc)

(석면)



(SW powder 편광 사진)



(Talc)

(2) Raman 분석

(Talc 표준 Raman spectrum)

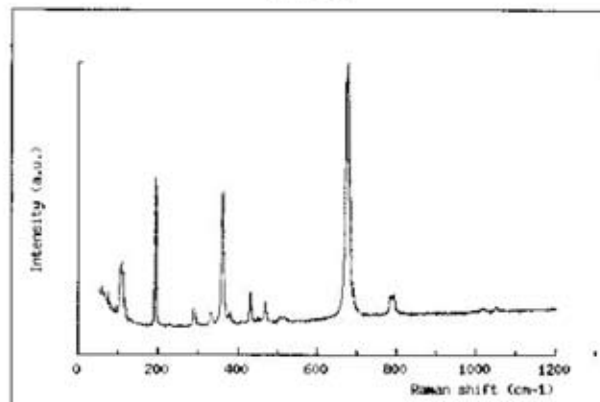
talc

Handbook of Raman Spectra

talc $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$

triclinic

[data] [PDF]



Raman spectrum of talc
collected with 514.5 nm exciting line
by Laboratoire de Sciences de la Terre ENS-Lyon
Sample from Luzern, France

mode	frequency	shift vs. P	shift vs. T
	109		
	193		
	288		
	361		
	431		
	467		
	676		
	785		
	792		

frequencies are in cm^{-1} , shifts vs. P are in cm^{-1} , shifts vs. T are in cm^{-1}

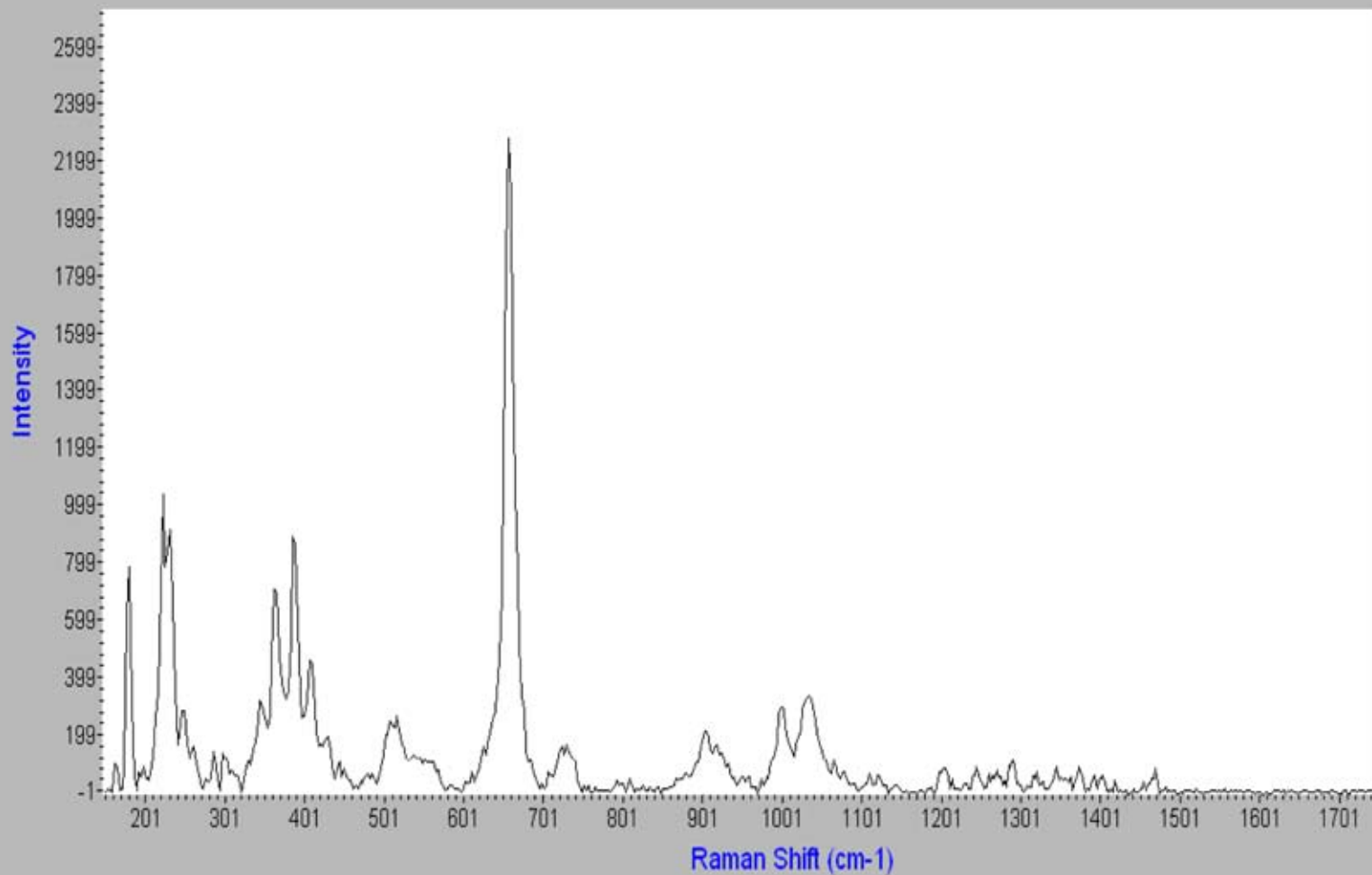
References:

W.P. Griffith, 'Advances in the Raman Infrared Spectroscopy of Minerals', in "Spectroscopy of Inorganic-based Materials", eds J.H. Clark and R.E. Hester, John Wiley & Sons Ltd, New York, 119-185 (1987)

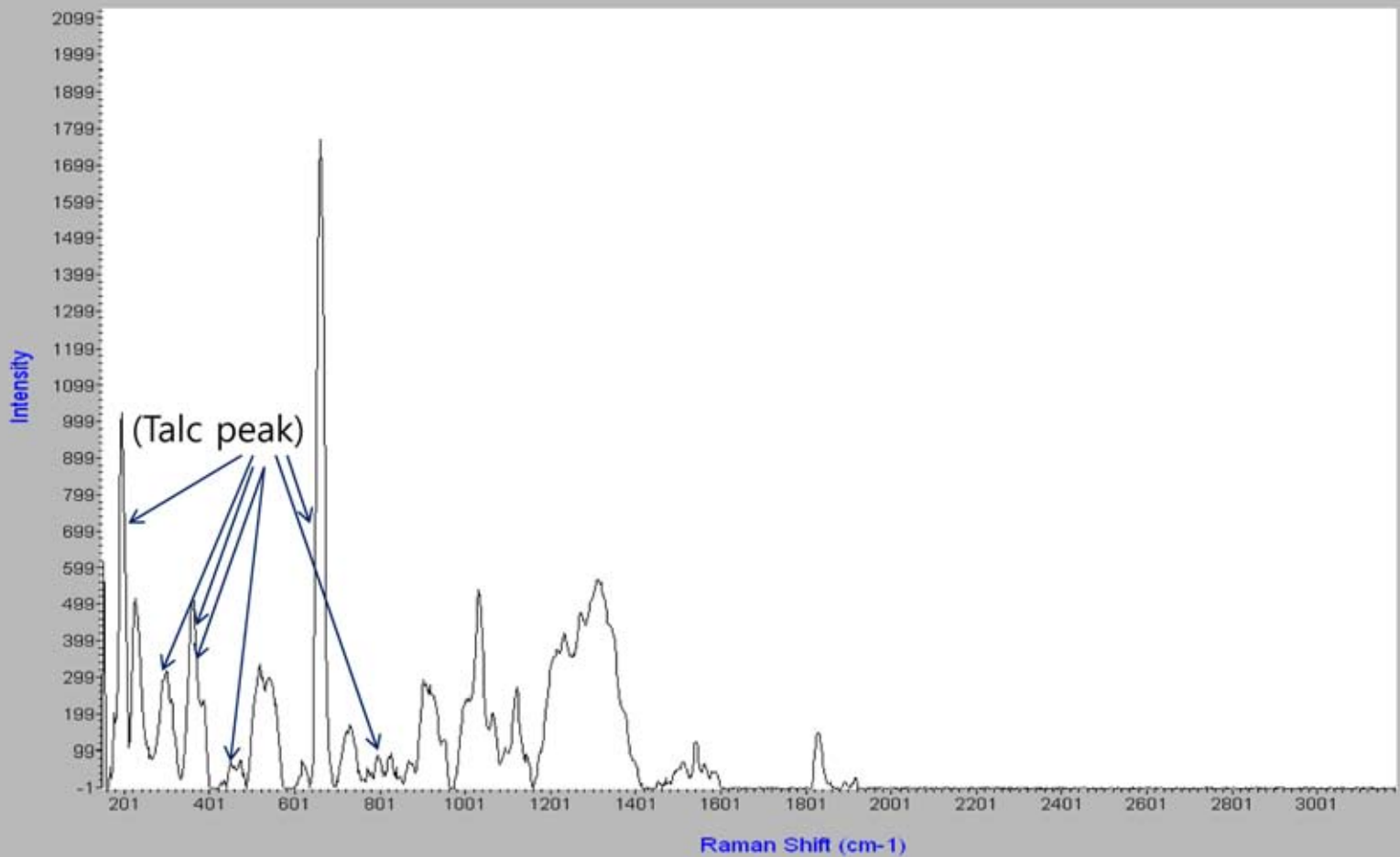
M. Holtz, S.A. Solin and T.J. Pinnavaile, *Phys. Rev. B.*, **48**, 13312 (1993)

(2.1) Microscope Raman

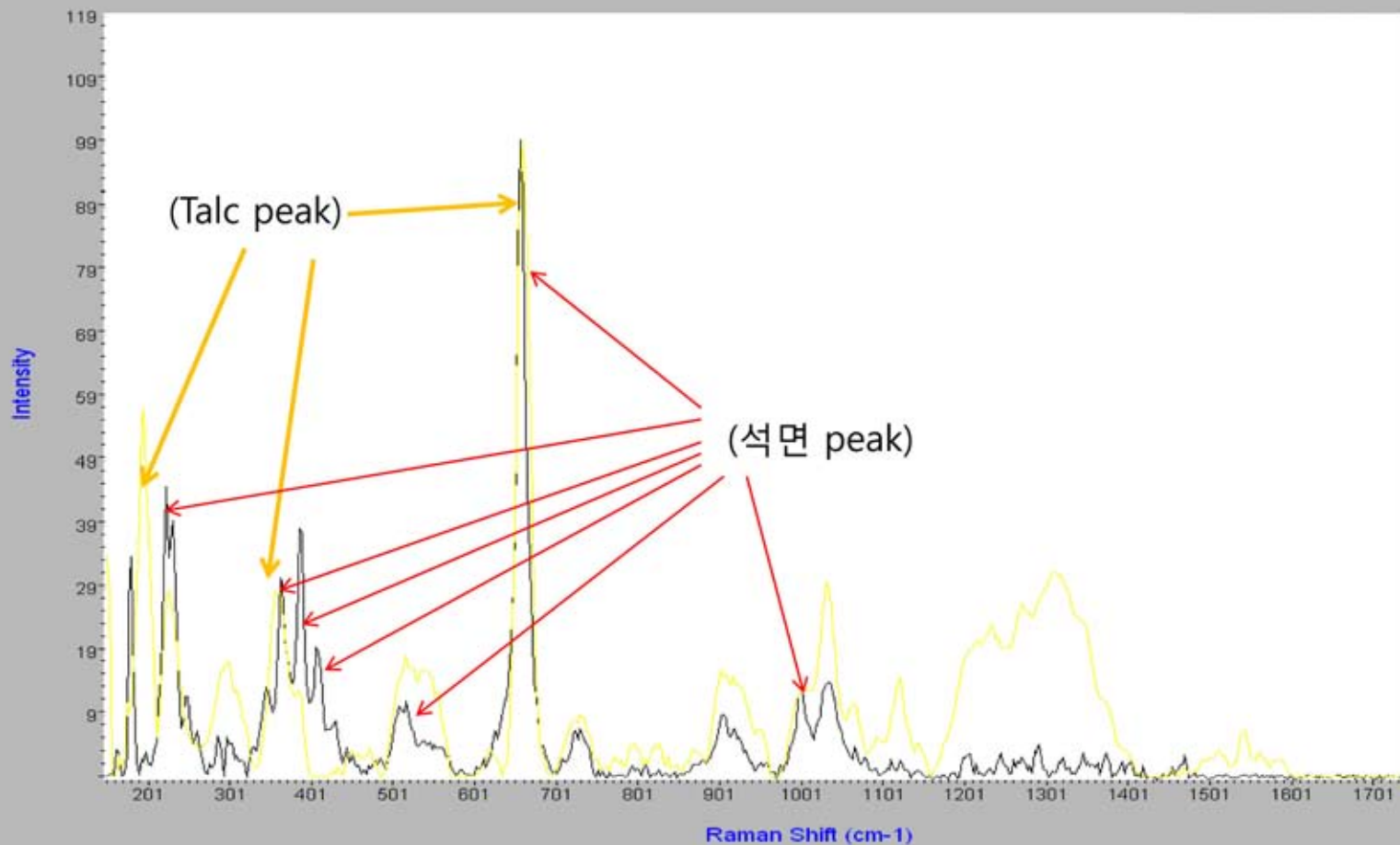
(NK 석면)



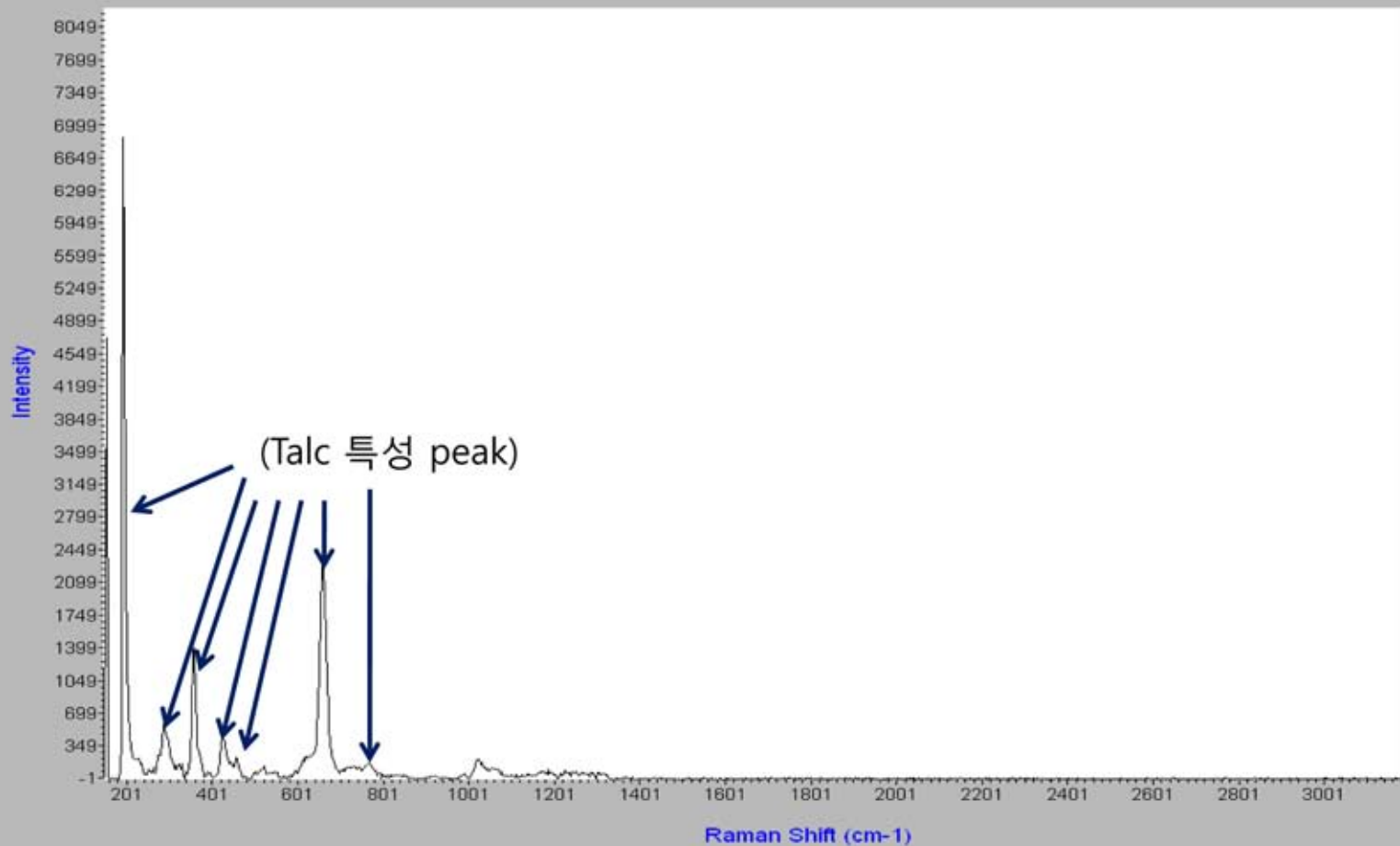
(NK talc 부분)



(NK 석면 vs. Talc)

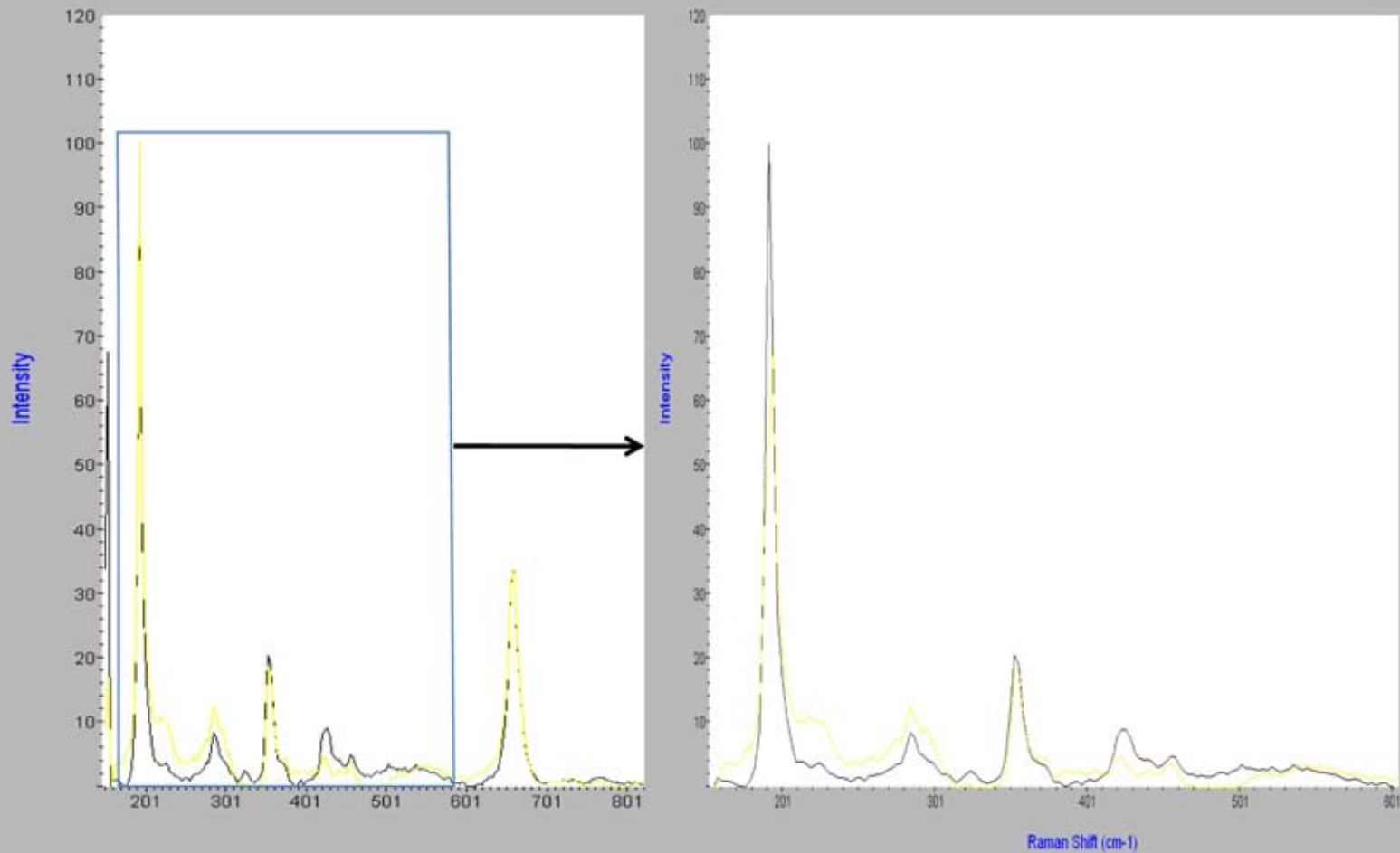


(SW talc 부분)



(2.2)Probe Raman

(NK vs. SW)



4. 결론

- 0 측정 결과 B사에서는 석면이 편광현미경으로 관찰되었으며 이를 Microscope Raman으로 측정 결과 석면임을 확인하였다.
- 0 Y사에서는 판상의 Talc 만이 관찰되었으며 이를 Microscope Raman으로 측정 결과 Talc외에 석면은 검출되지 않았다.
- 0 Probe Raman 측정을 통해 Bulk 특성을 측정한 결과 미량의 석면이 함유 되어 있는 경우에도 Microscope Raman의 back-up만 이루어 진다면 정량 분석이 가능함을 확인하였다.
- 0 이상의 결과로부터 베이비 파우더 내의 석면 함량 분석 뿐만 아니라 석면이 들어있을 가능성이 있는 다른 Talc 함유 화장품 등에 대한 분석도 충분히 가능함을 확인하였다. 즉, B사의 경우 Talc peak인 193cm^{-1} 과 석면 peak인 230cm^{-1} 의 비로부터 석면 함량을 추정할수 있다.